DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.05.008
第23卷第5期 第三军医大学学报 Vol. 23, No. 5
2001年5月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE May. 2001

文章编号:1000-5404(2001)05-0513-04

论著

二尖瓣心瓣膜病心肌病理损害与左室功能的关系

冯 滨[1],龚 茹[2] ([1]第三军医大学附属大坪医院野战外科研究所胸心外科,重庆 400042;[2]成都军区成都总医院心胸外科,成都 610083)

提 要:目的 研究二尖瓣心瓣膜病心肌病理损害与左室功能的关系,使形态与功能相结合,为临床治疗和评价疗效提供理论依据。方法 选择39例二尖瓣联合病变患者,根据缺血前心肌超微结构损害程度的电镜观察,按Flameng分级方法分组,通过MVR术前Swan-Ganz导管,彩色多普勒超声心动图检查和X线心脏测量,以及术前临床资料和术后随访资料的收集进行研究。结果 二尖瓣心瓣膜病变患者心肌病理损害程度与心脏的增大,尤其是左心室的扩大和肥厚以及心室的泵收缩功能密切相关。结论 二尖瓣病变患者心肌病理损害程度主要涉及到风湿病变过程,反应在左室功能紊乱。强调在心肌受不可逆损害之前进行手术是至关重要的。

关键词:风湿性心脏病;二尖瓣病变;心肌超微结构;左室功能
中图法分类号:R322.11;R542.51 文献标识码:A

Relation between myocardial injury and left ventricular function in rheumatic mitral diseases

FENG Bin, GONG Ru (Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To study the relation between myocardial changes and left ventricular function in preoperative patients with combined mitral diseases provide theoretical basis for clinical therapy and evaluate the effects of treatment. Methods A total of patients with combined mitral lesions were selected randomly for study. The cases were divided into two groups according to the degree of ultrastructural damage of the myocardium before aortic occlusion in mitral valve replacement (Flameny classification). The preoperative pulmonary artery catheterization (Swan-Ganz catheter), color Doppler echocardiography, roentgenologic measurement of heart size, preoperative clinical data and postoperative follow-up data were collected for analysis. Results The results showed that myocardial lesion in mitral disease had intimate correlation with the cardiac enlargement, especial correlated with left ventricular enlargement and cardiac pumping. Conclusion Results suggest that the myocardial lesions in mitral valvular diseases mainly involved the process of rheumatism and reflected in the disturbance of left ventricular function. Operation should be performed before the appearence of non-reversible myocardium injury in patients with rheumatic mitral valvular diseases.

Key words: rheumatic heart disease; mitral valvular lesion; myocardial ultrastructure; left ventricular function

二尖瓣心瓣膜病是常见病,除二尖瓣损害外,同时累及心肌,导致心功能和血液动力学变化。外科手术是慢性心瓣膜病患者的主要治疗方法,因此,掌握适当的手术时机甚为重要。国内外研究表明患者术前左室功能、心肌病理损害程度以及临床心功能等因素与术后并发症发生率,手术死亡率及远期生存率等密切相关[1,2]。有关二尖瓣病变心肌病理损害程度与左室功能的关系,国内外报道较少,基于此,我们从临床实际、病理生理学和心肌病理出发,探讨其内在联系,客观评价心功能状态,为更好掌握手术时机提供实验资料和依据。

1 材料和方法

1.1 病例与分组

选取二尖瓣心瓣膜病变,且施行二尖瓣置换术(Mitral valve replacement, MVR)患者39例;二尖瓣病变为二尖瓣狭窄(MS)合并二尖瓣关闭不全(MR),MS为中度到重度;MR为轻度到中度。其中男12例,女27例;平均年龄35.6岁(18~48岁),平均病程10.1年(1~26年)。心肌超微结构改变程度根据Flameny[3]的心肌超微结构(线粒体、细胞核、肌原纤维、肌浆网等)受损程度的四级评价法,按照心肌损害程度将39例分为两组。0~I级组(正常-轻度损害)27例,II~III级组(中度-重度损害)12例。0~I级组平均病程为(8.6±4.4)年,有心衰史12例,II~III级组分别为(13.5±4.7)年和11例,两组差异显著($P<0.05$)。

1.2 术前肺动脉漂浮导管(Swan-Ganz导管)检查

患者术前常规施行Swan-Ganz导管检查。术前不用或停用血管活性药物1 h以上,以免影响检测结果。用日本光电公司生产的八导多功能生理记录仪记录,分别测右房、右室、肺动脉各期压力和肺毛细血管楔压(PCWP),根据标准公式计算出肺循环阻力(PVR)、体循环阻力(SVR)、右室作功指数(RVSWI)、左室作功指数(LVSWI)等血液动力学参数。用热稀释法测量心排血量(CO)/心脏指数(CI),稀释剂采用4 ℃5%的葡萄糖水。测量时连续操作,每处测3次取其平均值,每次间隔90 s以上。

1.3 术前彩色多普勒超声心动图检查

采用美国HP77020型超声显像系统,备有多普勒测量软件,按照美国超声心动图学会推荐的操作方法,测量面积、射血分数(EF)、左室短轴缩短率(FS)、右室收缩末容积指数(RVESVI)、左室舒张末容积指数(LVEDVI)、左室周边纤维平均

作者简介:冯 滨(1965-),男,山西省平遥县人,博士研究生,主治医师,主要从事食管癌相关基因、心瓣膜病血液动力学与心功能以及心肌病理损害相关性的研究;并从事普通胸外科和心脏外科临床治疗方面的研究,发表论文6篇。电话:(023)68757241

收稿日期:2000-09-07;修回日期:2001-03-20

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

缩短率(mVcf),以及左房、左室等内径大小。根据标准公式计算出左室壁横截面积指数(CSAI)左室肌块重量指数(LVMI)。

1.4 术前心脏 X 线测量

患者直立,深吸气末闭气情况下分别摄取后前位和左侧位吞钡心脏相,正位焦距 200 cm,侧位 150 cm,根据文献[2]计算出心胸比(Cardiothoracic ratio, CTR),心脏预计面积,心脏实测面积和面积增高率、心脏预计横径、心脏实测横径和横径增高率,以及心脏体积指数。

1.5 缺血前心肌电镜标本制备和心肌超微结构观察

39 例在术中升主动脉阻断前采取右心耳处心肌标本 1 mm^3 3~5 块,立即送入 4 ℃用磷酸缓冲液配制的 2%~3%戊二醛固定液,常规包埋及制备超薄切片,用日本 HITACH, H-300 型透射电镜观察心肌超微结构并摄片,并经光学放大 1.4 倍。根据文献[3]对心肌超微结构(线粒体、细胞核、肌原纤维、肌浆网等)受损程度进行四级评价。

1.6 术后随访资料收集

对 39 例病人术后 1 年 NYHA 心功能恢复状况进行调查,并与术前 NYHA 心功能对比。

1.7 统计学处理

根据不同性质的资料分别采用方差齐性检验,t 检验和 χ^2 检验;直线相关分析和多元逐步回归分析。用计算机处理,多功能软件包是 SPSS/PG+ 程序包。

2 结果

2.1 心肌病理损害程度

0 级(正常):正常的心肌细胞核,染色质、核仁、核基质、核被膜均正常;核周围线粒体,肌原纤维亦正常;并可见心房特殊颗粒(心房肽,内含心钠素),见图 1A;Ⅰ级(轻度):核轻度肥大,核被膜轻度指状突起,核仁肥大,密度增高;线粒体轻度肿胀;肌原纤维排列不整齐,局部少量肌丝溶解;肌浆网轻度扩大;核周围可见脂褐素分布,见图 1B;Ⅱ级(中度):肌原纤维排列不整齐,Z 线模糊,轻度波流状改变;线粒体中度肿胀,内室有灶性空泡化,嵴有边移,个别嵴有破裂,但线粒体外膜完整,可见溶酶体稍增多,见图 1C;Ⅲ级(重度):肌原纤维紊乱,局部溶解,Z 线明显堆积,成棒状或团块状;线粒体肥大,嵴结构模糊,基质凝集,个别线粒体外膜破裂;并可见闰盘分离,见图 1D。

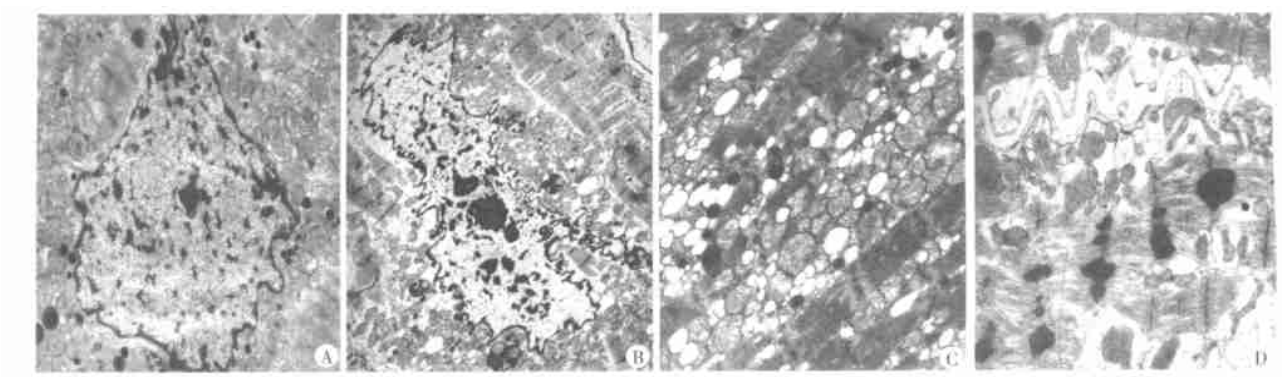


图 1 心肌超微结构

Fig 1 Ultrastructure of myocardium

A: 0-degree (Normal) (TEM× 8 000); B: Ⅰ-degree (Mild) (TEM× 4 000); C: Ⅱ-degree (Middle) (TEM× 12 000); D: Ⅲ-degree (Serious) (TEM× 12 000)

2.2 术前 Swan-Ganz 导管检查结果见表 1

表 1 术前肺动脉漂浮导管测定值比较($\bar{x}\pm s$)

Tab 1 Comparison of the data of preoperative pulmonary artery catheter measurement($\bar{x}\pm s$)

Items	0~Ⅰ degree (n=27)	Ⅱ~Ⅲ degree (n=12)
RVSP (p/kpa)	6.8±2.4	6.5±2.0
RVDP (p/kpa)	0.9±1.0	1.0±0.3
MRVP (p/kpa)	3.2±1.7	3.0±0.9
PASP (p/kpa)	6.5±2.7	6.2±1.8
PADP (p/kpa)	2.7±1.3	2.9±1.4
mPAP (p/kpa)	4.4±2.2	4.3±1.4
PCWP (p/kpa)	3.4±1.8	3.5±1.9
SVR (kPa·s/L)	147.45±49.30	198.47±40.67 *
TSVR (kPa·s/L)	153.31±51.07	214.78±52.92 *
PVR (kPa·s/L)	13.24±22.31	17.92±9.33
TPVR (kPa·s/L)	66.27±40.88	78.32±26.53
RVSWI ($mg\cdot beat^{-1}\cdot m^{-2}$)	12.7±6.3	10.3±3.9
LVSWI ($mg\cdot beat^{-1}\cdot m^{-2}$)	27.4±17.4	25.6±17.8
CI ($L\cdot min^{-1}\cdot m^{-2}$)	2.9±1.0	2.5±0.9

*: $P<0.01$ *vs* 0~Ⅰ degree

2.3 术前彩色多普勒超声心动图检查结果

术前彩色多普勒超声心动图测定值,包括二尖瓣口面积、右室流出道、LADI、RVESDI、LVEDDI、RVESVI、LVESVI、EF、FS、mVcf、CSAI 和 LVMI,两组间差异均无显著性($P>0.05$)。

2.4 术前心脏 X 线测量结果见表 2

表 2 术前心脏 X 线测定值比较($\bar{x}\pm s$)

Tab 2 Results of roentgenological measurement of heart size before operation($\bar{x}\pm s$)

Items	0~Ⅰ degree (n=27)	Ⅱ~Ⅲ degree (n=12)
CTR	0.56±0.1	0.61±0.1 **
Forecast of cardiac area (cm^2)	92.7±9.4	91.3±7.0
Area of cardiac actual measurement (cm^2)	139.3±44.1	169.7±23.0 *
Cardiac area increment percentage (%)	55.3±35.6	86.6±27.4 *
Forecast of cardiac crosswise length (cm^2)	113.9±10.5	112.3±6.0
Cardiac crosswise actual length (cm^2)	147.8±25.5	169.9±44.9
Cardiac crosswise length increment percentage (%)	30.9±23.2	52.1±44.7
cardiac volume index (ml/m^2)	727.8±199.7	877.2±139.5 *

*: $P<0.05$ **: $P<0.01$ *vs* 0~Ⅰ degree

2.5 术后 1 年 NYHA 心功能随访结果

0~Ⅰ级组术前 NYHA 心功能Ⅰ~Ⅱ级 15 例,Ⅲ~Ⅳ级 12

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

例, 而术后 1 年复查Ⅰ ~ Ⅱ级为 25 例, Ⅲ~ Ⅳ级为 2 例; Ⅱ ~ Ⅲ级组 NYHA 心功能术前Ⅰ ~ Ⅱ级 3 例, Ⅲ~ Ⅳ级 9 例, 术后 1 年分别为 8 和 4 例, 两组间心功能恢复差异显著($P<0.05$), 0 ~ Ⅰ级组心功能术后恢复较Ⅲ~ Ⅳ级组良好。

2.6　心脏病理损害程度与临床资料、左室功能参数、心脏解剖大小改变的关系

2.6.1　直线相关分析　　与心肌超微改变程度有密切相关的指标仅有: NYHA 心功能分级($r=0.3682$, $P<0.01$), 心脏面积增高率($r=0.5037$, $P<0.01$)。

2.6.2　多元逐步回归分析　　经过筛选, 能显示心肌超微结构改变程度的指标有(按显示作用大小的百分率排列): TSVR (35.42%), LVMI (18.77%), LVEDVI (10.87%), mVcf (10.19%), 年龄(7.25%), LVESVI(6.32%), RVSWI(6.13%), 心脏实测横径(2.85%), FS(2.19%)。其它指标对心肌病理损害程度均无显著的显示作用。

3　讨论

二尖瓣心瓣膜病变除瓣膜受损外, 同时伴有不同程度的心肌受损。术前心功能检查难以区分造成血液动力学异常的原因是瓣膜病变为主, 还是心肌损害为主。而术前心肌损害是换瓣术后心功能不全的原因之一, 因此, 在不可逆心肌受损害之前进行手术是至关重要的, 探讨心肌病理损害程度与左室功能的关系具有重要的意义。

确定心肌病变最直接、最客观的手段是电子显微镜观察, 电镜下心肌超微结构改变是划分心肌损害的"黄金指标"。在描述心脏病心肌超微结构改变中, 线粒体(Mi)改变是重要的观察指标, 因为它是细胞生物氧化、提供能量代谢的场所, 含有与氧化供能有关的 40 多种酶, 对缺血损害最敏感, 且较早出现和普遍发生改变, 能代表细胞的损害程度[3]。Flameny[3] 在分析半定量评价心肌超微结构中, 认为仅有线粒体的改变才是半定量的依据, 其他细胞器的改变仅是描述性指标。心肌超微结构改变主要根据线粒体、核和肌原纤维改变, 至于糖原的储存, 肌浆网的肿胀或出现细胞内外水肿等, 不是作为缺血性损害程度的可靠指征。如电镜下发现肌原纤维断裂, 分解, Z 带松弛和宽窄不一, 细胞间和血管周围胶原纤维增生明显, 细胞核变性, 碎裂以及细胞连接增宽, 线粒体出现无定形基质, 钙颗粒, 核染色质边集(Magination), 团块状(Clumping), 肌浆膜断裂均为不可逆损害的形态指征[3]。本组 39 例缺血前心肌电镜资料结果显示, 心肌超微结构基本在正常范围者 15 例, 轻度损害 12 例, 中度损害 10 例, 重度损害 2 例。可以看出, 心肌损害在风湿性二尖瓣病变患者中是普遍存在的, 但很少达到严重的程度。从心肌病理损害程度分组的结果可以看到, 心肌病理损害较重组损害比损害较轻组患者的病程长, 有心衰史的患者显著多于后组病人, 直线相关分析心肌超微结构改变程度与 NYHA 心功能分级和心脏面积增高率密切相关, 与其它血液动力学指标无关; 而 NYHA 与心脏病患者的临床表现直接相关, 心脏面积增高率在不同心肌超微结构改变分组中具有显著性差异, 说明在风湿性二尖瓣病变患者中心肌病理损害程度与病程长短和病情轻重有关, 而与血液动力学紊乱的关系较为间接。在风心病二尖瓣病变患者中, NYHA 心功能可作为 MVR 的预测指标[2]。

Lee 等[4] 在观察了 15 例 MS 患者心肌超微结构后亦认为 MS 的心肌超微结构的改变是涉及到风湿病变过程引起的心肌损害, 而对血液动力学紊乱的反应较为间接, 并支持普遍接受的"心肌因素"(Myocardial factor)的概念, 即心肌方面涉及到风湿病变过程是作为基础病理学机制, 在单纯 MS 病人中是反应在左室功能紊乱。在风湿性二尖瓣病变晚期, 由于风湿性炎性反应反复侵袭心肌, 可直接造成心肌纤维化, 或者是冠状动脉狭窄引起局部缺血性的继发性损害, 加上心脏长期受到容量负荷和压力负荷的影响, 导致心肌肥厚和心脏扩大, 改变了心肌结构, 一部份病人心肌已有不可逆的器质性损害, 作为病理学机制基础, 除了反应在左室功能紊乱外, 还可导致心室肌纤维收缩能力降低[5,6], 这一部份病人虽然手术治疗矫正了瓣膜病变, 但仍不能逆转症状, 术后心功能并无改善, 或者继续恶化, 也影响了 MVR 术后远期生存率[7]。本组病人术后随访 1 年资料也证实心肌病理损害较轻组患者 HYHA 心功能比心肌损害较重组恢复良好, 两组差异有显著性。

多元逐步回归分析结果显示, 能显示心肌病理损害程度有意义的指标是: TSVR、LVMI、LVEDVI、LVESVI、年龄、RVSWI、心脏实测横径以及反映左室心肌纤维收缩性能的 mVcf 和 FS, 从中可以看出, 心肌病理损害程度主要反映在两个方面的改变: ①心脏尤其是左室增大和肥厚程度; ②心室泵收缩功能。因此, 在临床实践中, 可以根据心脏增大, 尤其是左室增大程度, 以及心排血能力下降的有关指标, 如 LVESVI、LVEDVI、mVcf 和 FS 等, 可以对心肌受损程度作出较为客观的正确的判断, 适时的在心肌受到严重损害前及时手术, 并对 MVR 术后心功能改善状况作出预测具有指导作用。文献[8,9] 认为能以 LVERSVI、LVESDI、和 LVEDDI 等指标作为判断 MVR 时机和预后的敏感指标。

本研究在理论上加深了人们对二尖瓣心瓣膜病心肌病理损害与血液动力学和左室功能关系的认识, 使形态与功能相结合, 为临床治疗和评价疗效提供了理论依据。然而, 涉及到瓣膜置换术时机的选择, 在确定心肌何时发生不可逆损害之前及时予以手术治疗, 仍有许多难题尚未解决, 还有待于进一步的研究。

参考文献:

[1] Bitran D, Merin O, Fisher J, *et al*. Mitral valve repair in ischemic cardiomyopathy with severe left ventricular dysfunction[J]. Harefuah, 2000, 138

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(10): 820—828, 911.
[2] 冯 滨, 李法荫, 林尚清, 等. 风心病病人心功能与血液动力学的关系[J]. 中华胸心血管外科杂志, 1996, 12(3): 135—137.
[3] Flameny W, Borgers M, Daenen W, *et al*. Ultrastructural and cytochemical correlates of myocardial protection by cardiac hypothermia in man[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1980, 79(3): 417—424.
[4] Lee Y S, Lee C P. Ultrastructural pathological study of left ventricular myocardium in patients with isolated rheumatic mitral stenosis with normal or abnormal left ventricular function[J]. Jpn Heart J, 1990, 31(4): 435—448.
[5] Mohan J C, Chutani S K, Sethi K K, *et al*. Determinants of left ventricular function in isolated rheumatic mitral stenosis[J]. Indian Heart J, 1990, 42(3): 175—179.
[6] Zucchi R, Ronca-Testoni S, Di Napoli P, *et al*. Sarcoplasmic reticulum calcium uptake in human myocardium subjected to ischemia and reperfusion during cardiac surgery[J]. J Mol Cell Cardiol, 1996, 28(8): 1 693—1 701.
[7] Ishitoya H. Recovery of lelft ventricular function after mitral valve replacement for chronic mitral regurgitation: optimal timing of operation according to long-term recovery[J]. J Cardiol, 2000, 36(1): 37—44.
[8] Mijatov M, Jonjev Z, Konstantinovic Z, *et al*. Comparison of preoperative and postoperative hemodynamic parameters in replacement or reconstruction of the mitral valve in ischemic dilated cardiomyopathy[J]. Med Pregl, 2000, 53(1—2): 68—73.
[9] Wencker D, Boreer J S, Hochreiter C, *et al*. Preoperative predictors of late postoperative outcome among patients with nonischemic mitral regurgitation with 'high risk' descriptors and comparison with unoperated patients [J]. Cardiology, 2000, 93(1—2): 37—42.

(编辑 郭建秀)

个案与短篇

文章编号: 1000-5404(2001)05-0516-01

9例心脏不停跳行巨大左心室瓣膜替换术报告

Valvular replacement on beating heart for 9 cases of valvular disease with giant left ventricle

李 强, 李朝先, 杨双强, 向小勇, 汪 斌, 蒋迎九 (重庆医科大学临床学院胸心外科, 重庆 400016)

本组9例中男7例, 女2例; 年龄28~52岁。术前诊断二尖瓣关闭不全8例, 主动脉关闭不全1例, 3例伴中、重度三尖瓣关闭不全; 其中风湿性7例, 先天性2例; 肾功能轻度损害1例, 房颤6例。X线检查心胸比率0.68~0.81, 平均(0.72±0.08)。超声心动图检查: 左室舒张末内径(EDD)70~83 mm, 平均(75.3±7.5) mm; 左室收缩末内径(ESD)51~66 mm, 平均(54.7±6.5) mm; 其中>55 mm 4例; FS<0.29 5例。手术行二尖瓣替换(MVR)8例, 主动脉替换(AVR)1例。

二尖瓣替换: 常规建立体外循环, 降温至32~33 ℃, 收紧上、下腔静脉约束带, 不阻断主动脉, 不灌注停搏液, 维持心脏缓慢跳动。右房切口, 经房间隔进入左房, 心内吸引暴露手术野; 2例保留全部二尖瓣装置, 6例保留后瓣及瓣下结构, 均采用间断褥式缝法置入人工机械瓣; 同时行Devega三尖瓣环缩3例, 折叠巨大左房3例。心内充分排气后缝合心脏切口, 复温后逐步停体外循环。

行主动脉瓣替换时, 钳夹主动脉的同时, 通过冠状静脉窦逆灌氧合机血, 维持心脏缓慢跳动, 再行主动脉瓣替换。

本组无低心排综合症、严重心律紊乱、空气栓塞等并发症, 均顺利康复出院。

讨论

巨大左心室因心肌扩张肥厚与纤维化, 导致心功能严重损害, 术后并发症多, 死亡率高[1,2]。本组病例无术后严重并发症和死亡, 主要得益于良好的心肌保护和手术方法的改进。

浅低温体外循心脏不停下行心内直视手术对心肌损害小[3], 因心肌术中得到持续氧合血流的灌注, 能及时摄取足够的氧和代谢基质, 带走代谢产物, 维持内环境稳定; 减轻了传统体外循环心脏停跳方法术中心肌缺血及再灌注对心肌的损害。浅低温32~33 ℃中代谢下降20%~30%, 空跳时心肌供血比正常高43%, 其代谢氧耗下降50%~70%, 故浅低温体外循环心脏低负荷跳动接近生理状态。本组病例的结果证实了此方法对心肌的良好保护作用。

巨大左室瓣膜病患者术前心肌收缩功能已严重损害, 选择手术方法应尽量减少对左室功能的进一步损害。MVR时, 保留全部二尖瓣装置或保留后瓣及瓣下结构, 对维持心肌功能有良好的作用[1,4]。本组病例采用上述手术方法取得了良好效果。

合并三尖瓣关闭不全, 对术后早、晚期心功能的恢复有明显的影响[5]。术中应常规直视下探查, 对中度以上三尖瓣关闭不全应予环缩纠正或行瓣膜替换。合并巨大左房, 应予折叠缩小, 可减轻心脏前负荷, 改善心肺功能。

关键词: 巨大心室; 心脏瓣膜替换; 心脏不停跳
中图法分类号: R654.2 文献标识码: B

参考文献:

[1] 梅 举, 张宝仁, 朱宗麟, 等. 心脏瓣膜病巨大左室的外科治疗经验[J]. 中华胸心血管外科杂志, 1994, 10(4): 289—292.
[2] 沈家宜, 严志煜, 许林海, 等. 巨大左心室瓣膜病的外科治疗[J]. 中华胸心血管外科杂志, 1999, 15(1): 73—74.
[3] 李 强, 李朝先, 向小勇, 等. 体外循环心脏停跳与不停跳行心内直视手术对血浆心肌肌钙蛋白I和丙二醛的影响[J]. 重庆医科大学学报, 2000, 25(3): 296—297.
[4] 李守先, 孙文宇, 王 涛, 等. 由左室功能评价二尖瓣替换术中保留二尖瓣装置的意义[J]. 中华胸心血管外科杂志, 1998, 14(5): 300—301.
[5] King R M, Schaff H V, Danielson G K, *et al*. Surgery for tricuspid regurgitation late after mitral valve replacement[J]. Circulation, 1984, 70(Suppl): 193.

(编辑 谢义霞)

作者简介: 李 强(1962—), 男, 重庆市人, 硕士, 讲师, 主要从事心脏瓣膜外科方面的研究。电话: (023)69012318
收稿日期: 2001-02-15; 修回日期: 2001-04-11

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net